



Express Mail No.:EV 324 919 445 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of: Min Jeong Kim

Confirmation No. 3680

Serial No.: 10/751,027

Art Unit: 3747

Filed: December 31, 2003

Examiner: To be assigned

For: PISTON STRUCTURE FOR REDUCING  
FRICTION LOSSES

Attorney Docket No.: 060943-0055

(Formerly 11036-055-999)

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

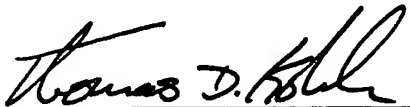
In connection with the above-identified application, Applicant submits the following:

- 1) Certified copy of Korean Application No. 10-2003-0063148, filed September 9, 2003, to which the above-captioned application claims priority.

Applicant believes that no fee is required for this communication, however, The U.S. Patent and Trademark Office is hereby authorized to charge any required fee to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310.

Respectfully submitted,

Date May 25, 2004

 32,797

Thomas D. Kohler

Morgan, Lewis & Bockius LLP  
3300 Hillview Avenue  
Palo Alto, CA 94304  
(415) 442-1106



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0063148  
Application Number

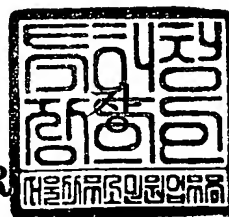
출원 년 월 일 : 2003년 09월 09일  
Date of Application SEP 09, 2003

출원인 : 현대자동차주식회사  
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 11 월 25 일

특 허 청  
COMMISSIONER





1020030063148

출력 일자: 2003/12/2

【서지사항】

【서류명】 특허출원서  
 【권리구분】 특허  
 【수신처】 특허청장  
 【제출일자】 2003.09.09  
 【발명의 명칭】 마찰마력 저감용 피스톤  
 【발명의 영문명칭】 Anti-friction loss type piston

【출원인】

【명칭】 현대자동차 주식회사

【출원인코드】 1-1998-004567-5

【대리인】

【성명】 허상훈

【대리인코드】 9-1998-000602-6

【포괄위임등록번호】 1999-002346-8

【발명자】

【성명의 국문표기】 김민정

【성명의 영문표기】 KIM,MIN JEONG

【주민등록번호】 641107-1066914

【우편번호】 156-030

【주소】 서울특별시 동작구 상도동 279-91

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허상훈 (인)

【수수료】

【기본출원료】 12 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 5 항 269,000 원

【합계】 298,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 엔진의 폭발행정시 폭발가스의 일부를 흡수하여 폭발가스로부터 작용하는 피스톤의 접촉압력을 일부 제거함으로써, 피스톤의 마찰마력 저감에 따른 연비 및 엔진파워의 향상을 도모할 수 있고, 이와 더불어 피스톤과 라이너의 내구성 증대 효과를 기대할 수 있는 마찰마력 저감용 피스톤에 관한 것이다.

본 발명의 마찰마력 저감용 피스톤은 피스톤의 탑 랜드부에 일정한 원주구간에 걸쳐 형성되는 폭발가스 수용홈을 구비하고, 폭발행정시 폭발가스의 일부가 상기 폭발가스 수용홈으로 유입될 수 있도록 한 구조를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

마찰마력, 피스톤, 라이너, 접촉압력, 폭발가스 수용홈

【명세서】

【발명의 명칭】

마찰마력 저감용 피스톤{Anti-friction loss type piston}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 마찰마력 저감용 피스톤의 형태를 보여주는 사시도

도 2는 도 1의 A-A 선 단면도

도 3은 본 발명에 따른 마찰마력 저감용 피스톤의 폭발행정시 거동상태를 보여주는 시뮬레이션 화면

도 4는 기존 피스톤의 폭발행정시 거동상태를 보여주는 시뮬레이션 화면

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

10 : 피스톤

20 : 탑 랜드부

30 : 폭발가스 수용홈

40 : 사선(斜線)

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 폭발행정시 작용하는 마찰마력을 줄일 수 있는 피스톤에 관한 것이다.

- <9> 특히, 폭발행정시 폭발가스의 일부를 수용할 수 있는 흡수단을 구비하여 피스톤의 접촉 압력을 줄여 줌으로써, 피스톤의 마찰마력을 줄일 수 있고, 이에 따라 연비 및 엔진파워의 향상과 더불어 피스톤과 라이너의 내구성 증대 효과를 도모할 수 있도록 한 것이다.
- <10> 최근 연료비 상승과 배기규제 강화로 인해 저연비, 저에미션 등과 관련한 기술개발의 요구가 증대되고 있다.
- <11> 특히, 엔진의 마찰손실을 줄이면 엔진의 열효율이 높아져 차량이 동일한 연료로 주행할 수 있는 거리가 증가하고, 동일한 일을 하기 위해서 투입되는 연료의 양도 줄어 대기오염을 줄이는 효과를 얻을 수 있다.
- <12> 그러므로, 엔진의 마찰손실 저감은 저연비, 저에미션 차량 개발을 위해 아주 중요하다.
- <13> 한편, 피스톤계에서 발생하는 마찰손실은 엔진을 포함하는 내연기관 전체 마찰손실의 10~15% 정도를 차지하므로, 이 부분의 마찰손실 저감은 엔진 효율 향상에 크게 기여할 수 있다.
- <14> 도 4에 도시한 바와 같이, 폭발행정시 트러스트 사이드(TS;Thrust Side)를 보면, 피스톤과 라이너의 접촉압력(Contact Pressrue)이 증가된 것을 볼 수 있다.
- <15> 만약, 접촉압력이 한계수준(Critical Level)을 넘어가는 경우 피스톤 스커트부 소착 및 라이너부 스크레치가 발생하는 경우도 있다.
- <16> 엔진의 피스톤 기구에서 피스톤과 라이너 사이의 마찰력은 피스톤이 라이너에 가하는 축력과 큰 상관관계를 갖는다.
- <17> 피스톤 축력은 피스톤에 작용하는 전체 합력과 크랭크축에 전달하는 커넥팅 로드와 각에 따라 구해질 수 있다.

- <18> 예를 들면, 커넥팅 로드와 수평방향 분력이 피스톤 축력이 되며, 피스톤에 작용하는 전체 합력은 피스톤 상면에 작용하는 연소압에 의한 힘과 피스톤 관성력의 합으로 주어진다.
- <19> 이 피스톤 축력에 의한 마찰감소는 엔진 효율 향상에 큰 영향을 끼친다.
- <20> 일반적으로 피스톤계의 마찰을 줄이는 한 방법으로 오프셋 크랭크축(offset crank shaft) 기법이 적용되고 있다.
- <21> 이 기법은 실린더 보아 중심과 크랭크축 중심이 일치하지 않게(편심되게) 하여 실린더 내압이 최대가 될 때 커넥팅 로드와 작용각을 작게 함으로써 피스톤 축력을 작게 하는 기법이다.
- <22> 이 방식은 압축행정에서는 축력이 증가하나, 흡기행정과 팽창행정에서의 축력 감소분이 더 커서 전체적으로 마찰이 저감되는 효과를 볼 수 있다.
- <23> 오프셋 크랭크축은 특히 저속 저부하 영역에서 효과가 큰 것으로 알려져 있다.
- <24> 피스톤계의 마찰을 줄이기 위한 다른 방법으로 연소압에 의한 힘과 관성력을 작게 하는 방법이 있는데, 그러나 연소압은 엔진 출력과 관련되므로 줄일 수 없고, 피스톤의 관성력을 줄여야 한다.
- <25> 피스톤계의 무게를 절감하여 피스톤의 관성력을 작게 할 수 있으나, 피스톤의 강성은 요구되는 크기가 있으므로 무게 절감을 통한 마찰저감에는 한계가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <26> 따라서, 본 발명은 이와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로서, 엔진의 폭발행정시 폭발가스의 일부를 흡수하여 폭발가스로부터 작용하는 피스톤의 접촉압력을 일부 제거함으로써, 피



스톤의 마찰마력 저감에 따른 연비 및 엔진파워의 향상을 도모할 수 있고, 이와 더불어 피스톤과 라이너의 내구성 증대 효과를 기대할 수 있는 마찰마력 저감용 피스톤을 제공하는데 그 목적이 있다.

<27>       상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 피스톤의 탑 랜드부에 일정한 원주구간에 걸쳐 형성되는 폭발가스 수용홈을 구비하고, 폭발행정시 폭발가스의 일부가 상기 폭발가스 수용홈으로 유입될 수 있도록 한 구조를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<28>       또한, 상기 폭발가스 수용홈은 탑 랜드부의 전체 원주구간 중에서 적어도 1/4 원주구간에 걸쳐 형성되는 것을 특징으로 한다.

<29>       또한, 상기 폭발가스 수용홈은 전체 홈구간의 중간을 가장 깊은 곳으로 하면서 양쪽 사이드로 갈수록 점차 그 깊이가 낮아져 끝에서는 탑 랜드부의 외주면과 맞나는 형태인 것을 특징으로 한다.

<30>       또한, 상기 폭발가스 수용홈은 홈구간의 양쪽 끝이 윗쪽으로 갈수록 넓어지는 사선으로 되어 있는 것을 특징으로 한다.

<31>       또한, 상기 폭발가스 수용홈은 피스톤의 축선에 대한 대칭위치에 적어도 2개 이상 구비되는 것을 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<32>       이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.

<33>       도 1은 본 발명에 따른 마찰마력 저감용 피스톤의 일 실시예를 보여주는 사시도이다.



- <34> 도 1에 도시한 바와 같이, 상기 피스톤(10)의 트러스트 사이드부(Thrust Side), 즉 탭 랜드부(20)에는 소정의 원주구간에 걸쳐 일정한 깊이를 갖는 폭발가스 수용홈(30)이 구비된다.
- <35> 상기 폭발가스 수용홈(30)은 폭발행정시 폭발가스의 일부가 유입되는 곳이다.
- <36> 따라서, 폭발가스 수용홈(30)으로 유입되는 폭발가스의 양에 상응하는 가스압력의 영향 으로부터 피스톤(10)을 배제할 수 있으므로, 그만큼 피스톤(10)이 받는 접촉압력을 줄일 수 있다.
- <37> 상기 폭발가스 수용홈(30)은 탭 랜드부(20)의 전체 원주구간 중에서 적어도 1/4 원주구 간에 걸쳐 형성하는 것이 바람직하며, 그 위치는 피스톤(10)의 수직 중심축선에 대해 양쪽 대 칭위치에 2개 정도를 형성하는 것이 좋다.
- <38> 좀더 바람직하기로는 피스톤핀의 오프셋 축선을 가운데 두고 그 양편에 대칭위치에 형성 하는 것이 좋다.
- <39> 이러한 폭발가스 수용홈(30)은, 도 2에 도시한 바와 같이, 전체 홈구간 중에서 중간을 가장 깊게 하고, 이곳에서부터 양쪽 사이드로 갈수록 점차 그 깊이가 낮아져 끝에서는 결국 탭 랜드부(20)의 외주면과 맞나는 형태가 바람직하다.
- <40> 또한, 폭발가스가 트러스트 사이드의 중심으로 향하게 하기 위하여 폭발가스 수용홈(30) 의 홈구간이 갖는 양쪽 끝은 윗쪽으로 갈수록 넓어지는 사선(40)으로 형성하는 것이 바람직하 다.
- <41> 즉, 탭 랜드부(20)의 상단쪽은 폭이 넓고 하단쪽은 폭이 좁은 대칭형태를 구성할 수 있 도록 하는 것이 좋다.

- <42> 특히, 상기 폭발가스 수용홈(30)의 깊이나 홈의 치수는 피스톤 사양에 따라 달라질 수 있으며, 반복적인 시험을 통해 최적의 깊이나 치수로 설정하는 것이 바람직하다.
- <43> 폭발가스 수용홈(30)의 깊이가 위의 범위를 벗어나는 경우에는 데드 볼륨(Dead Volume)이 증가되는 등의 문제가 있기 때문에 가능한 위의 범위 내로 설정하는 것이 좋다.
- <44> 이와 같은 폭발가스 수용홈(30)은 폭발행정시 폭발가스의 일부를 수용하게 되고, 이에 따라 피스톤(10)의 접촉압력을 줄여줄 수 있게 된다.
- <45> 피스톤(10)이 상사점에서 하사점으로 이동하는 행정구간, 예를 들면 폭발행정을 수행하는 구간에서 폭발행정시 발생한 폭발가스는 피스톤(10)의 폭발가스 수용홈(30)으로 유입되므로, 피스톤(10)은 이렇게 빠져나간 일부 폭발가스의 영향을 배제한 상태에서 행정을 수행하게 된다.
- <46> 즉, 도 3에 도시한 바와 같이, 폭발행정시 피스톤(110)은 폭발가스 수용홈(30)으로 유입된 일부 폭발가스의 영향을 받지 않게 되므로, 피스톤(10)의 접촉압력을 저감시킬 수 있고, 이에 따라 피스톤계의 효율저하를 최소화시킬 수 있다.
- <47> 따라서, 피스톤(10)의 마찰마력 저감으로 연비 및 엔진파워를 향상시킬 수 있고, 피스톤과 라이너의 내구성도 증대시킬 수 있다.

#### 【발명의 효과】

- <48> 이상에서와 같이 본 발명은 엔진의 폭발행정시 폭발가스의 일부를 흡수하여 피스톤의 마찰마력을 줄일 수 있도록 함으로써, 연비 및 엔진파워의 향상을 도모할 수 있는 장점이 있고, 피스톤과 라이너의 내구성 증대 효과를 기대할 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

피스톤(10)의 탑 랜드부(20)에 일정한 원주구간에 걸쳐 형성되는 폭발가스 수용홈(30)을 구비하고, 폭발행정시 폭발가스의 일부가 상기 폭발가스 수용홈(30)으로 유입될 수 있도록 한 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 마찰마력 저감용 피스톤.

**【청구항 2】**

청구항 1에 있어서, 상기 폭발가스 수용홈(30)은 탑 랜드부(20)의 전체 원주구간 중에서 적어도 1/4 원주구간에 걸쳐 형성되는 것을 특징으로 하는 마찰마력 저감용 피스톤.

**【청구항 3】**

청구항 1에 있어서, 상기 폭발가스 수용홈(30)은 전체 홈구간의 중간을 가장 깊은 곳으로 하면서 양쪽 사이드로 갈수록 점차 그 깊이가 낮아져 끝에서는 탑 랜드부(20)의 외주면과 맞나는 형태인 것을 특징으로 하는 마찰마력 저감용 피스톤.

**【청구항 4】**

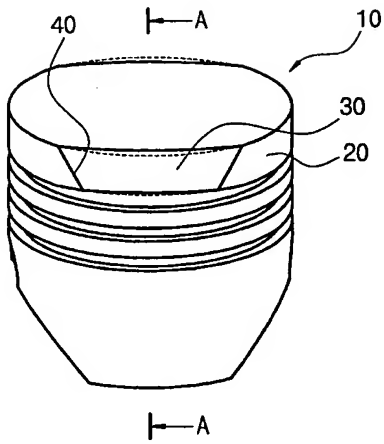
청구항 1에 있어서, 상기 폭발가스 수용홈(30)은 홈구간의 양쪽 끝이 윗쪽으로 갈수록 넓어지는 사선(40)으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 마찰마력 저감용 피스톤.

【청구항 5】

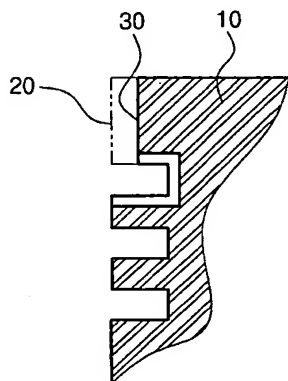
청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 폭발가스 수용홈(30)은 피스톤(10)의 축선에 대한 대칭위치에 적어도 2개 이상 구비되는 것을 특징으로 하는 마찰마력 저감용 피스톤.

【도면】

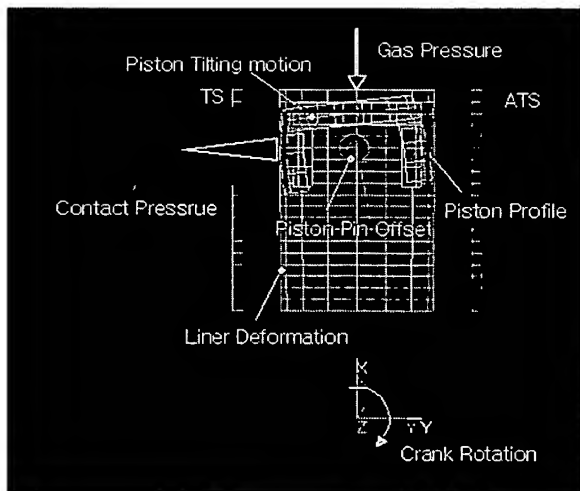
【도 1】



【도 2】



【도 3】





1020030063148

출력 일자: 2003/12/2

**BEST AVAILABLE COPY**

【도 4】

